

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103331

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
G06T 1/00
H04N 1/41
H04N 1/46
H04N 9/00
H04N 9/64

(21)Application number : 2000-211831

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 12.07.2000

(72)Inventor : NEWMAN TODD

(30)Priority

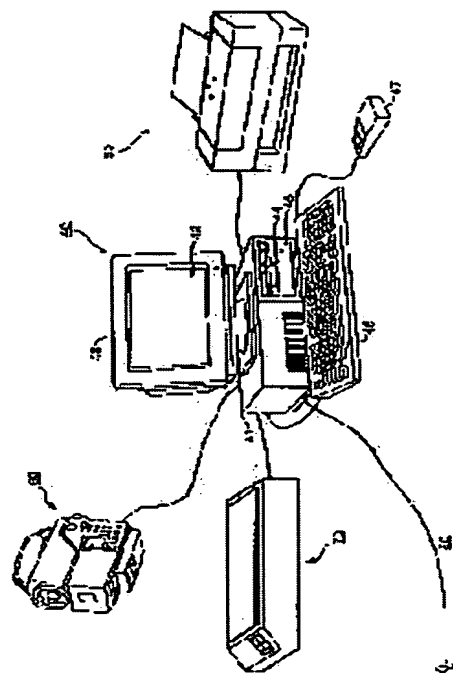
Priority number : 1999 352169 Priority date : 12.07.1999 Priority country : US

(54) COLOR IMAGE DATA MANAGEMENT METHOD AND DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To manage color image data in a supply source device color space received from a supply source device having a supply source device color profile.

SOLUTION: The color image data managing device generates color image data independently of a device by accessing the supply source device color profile and converting the color image data in the supply source device color space into color image data in a color space independently of the device and an observation condition through the use of the supply source device color profile and then compresses the color image data independently of the device. The color image data managing device can access the color image data independently of the device, expands the data and executes the color management of the data prior to output of the compressed color image data independently of the device to a destination device.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)

7-10-1980

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
5 (11)【公開番号】特開2001-103331(P2001-103331A)
(43)【公開日】平成13年4月13日(2001. 4. 13)
(54)【発明の名称】カラー画像データ管理方法及び装置
(51)【国際特許分類第7版】
10 H04N 1/60
G06T 1/00 510
H04N 1/41
1/46
9/00
15 9/64
【FI】
G06T 1/00 510
H04N 1/41 B
9/00 A
20 9/64 Z
1/40 D
1/46 Z
【審査請求】未請求
【請求項の数】39
25 【出願形態】OL
【外国語出願】有
【全頁数】50
(21)【出願番号】特願2000-211831(P2000-211831)
30 (22)【出願日】平成12年7月12日(2000. 7. 12)
(31)【優先権主張番号】09/352169
(32)【優先日】平成11年7月12日(1999. 7. 12)
(33)【優先権主張国】米国(US)
(71)【出願人】
35 【識別番号】000001007
【氏名又は名称】キヤノン株式会社
【住所又は居所】東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)【発明者】
【氏名】トッド ニューマン
40 【住所又は居所】アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92612, アーバイン, イノベーション ドライブ 110 キヤノン インフォメーション システムズ, インク. 内
(74)【代理人】
【識別番号】100076428
45 【弁理士】
【氏名又は名称】大塚 康德 (外2名)
50 (57)【要約】
【課題】 供給元装置カラープロファイルを有する供給元装置から供給元装置色空間で提供されるカラー画像データ

の管理。

- 【解決手段】 供給元装置カラープロファイルをアクセスし、
55 それを使用して、カラー画像データを供給元装置色空間から、装置及び観察条件から独立した色空間へ変換することにより、装置に依存しないカラー画像データを作成し、その後、装置に依存しないカラー画像データを圧縮する。圧縮された装置に依存しないカラー画像データを宛先装置
60 へ出力するのに先立ってアクセスして、伸張し、色管理を実行することができる。

65 【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 供給元装置カラープロファイルを有する供給元装置から供給元装置の色空間で提供されるカラー画像データを管理する方法であって、前記供給元装置カラープロファイルをアクセスするステップと、前記供給元装置カラー
70 プロファイルを使用して、前記カラー画像データを前記供給元装置の色空間から、装置及び観察条件から独立した色空間へ変換することにより、装置に依存しないカラー画像データを作成するステップと、前記装置に依存しないカラー画像データを圧縮するステップとを有することを特徴とする方法。
75 【請求項2】 更に、前記装置に依存しないカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出すステップを有し、前記取り出すステップは前記装置に依存しないカラー画像データを圧縮する前に行われることを特徴とする請求項1記載の方法。
80 【請求項3】 更に、前記画像特有の色域境界記述を圧縮された装置に依存しないカラー画像データと共にデータファイルに格納するステップを有することを特徴とする請求項2記載の方法。
85 【請求項4】 更に、前記装置に依存しないカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出すステップを有し、前記取り出すステップは前記カラー画像データを前記供給元装置の色空間から装置及び観察条件から独立した色空間へ変換するステップと同時に進行されることを特徴とする
90 請求項1記載の方法。
【請求項5】 更に、前記画像特有の色域境界記述を圧縮された装置に依存しないカラー画像データと共にデータファイルに格納するステップを有することを特徴とする請求項4記載の方法。
95 【請求項6】 前記供給元装置の色空間はRGBの色空間であることを特徴とする請求項1記載の方法。
【請求項7】 前記装置及び観察条件から独立した色空間はJabの色空間であることを特徴とする請求項1記載の方法。
【請求項8】 前記供給元装置カラープロファイルは、色見
100 かけルックアップテーブル及び装置の色域境界記述を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。
【請求項9】 更に、前記装置の色域境界記述を圧縮された装置に依存しないカラー画像データと共にデータファイルに格納するステップを有することを特徴とする請求項8記

載の方法。

【請求項10】前記カラー画像データを前記供給元装置の色空間から装置及び観察条件から独立した色空間へ変換するステップは、前記供給元装置カラープロファイルからの前記色見かけルックアップテーブルを利用することを特徴とする請求項9記載の方法。

【請求項11】前記装置に依存しないカラー画像データを圧縮するステップは、前記装置に依存しないカラー画像データの離散的コサイン変換圧縮を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項12】前記装置に依存しないカラー画像データを圧縮するステップは、前記装置に依存しないカラー画像データのハフマン符号化圧縮を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項13】前記装置に依存しないカラー画像データを圧縮するステップは、前記装置に依存しないカラー画像データのウェーブレットベース圧縮を含むことを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項14】前記供給元装置は走査装置であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項15】更に、圧縮された装置に依存しないカラー画像データをデータファイルに格納するステップを有することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項16】宛先装置カラープロファイルを有し、宛先装置の色空間を利用する宛先装置へ出力するために、圧縮フォーマット及び、装置及び観察条件から独立した色空間で提供されるカラー画像データを管理する方法であって、装置及び観察条件から独立した色空間と圧縮フォーマットとで提供される前記カラー画像データをアクセスするステップと、前記カラー画像データを装置及び観察条件から独立した色空間で、伸張されたフォーマットに伸張するステップと、前記宛先装置カラープロファイルをアクセスするステップと、前記宛先装置カラープロファイルを使用して、前記カラー画像データを装置及び観察条件から独立した前記色空間から前記宛先装置の色空間へ変換することにより、前記宛先装置で出力する宛先従属のカラー画像データを作成するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項17】更に、前記カラー画像データを当初提供した供給元装置に対応する供給元色域境界記述をアクセスするステップと、前記カラー画像データを前記供給元色域境界記述に記述されている供給元色域境界の中から前記宛先装置に対応する宛先色域境界記述に記述されている宛先色域境界の中へマッピングするステップとを有することを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項18】前記供給元色域境界記述は、データファイルからアクセスされることを特徴とする請求項17記載の方法。

【請求項19】前記供給元色域境界記述は、前記カラー画像データも含むデータファイルからアクセスされることを特徴とする請求項17記載の方法。

【請求項20】前記宛先色域境界記述は、前記宛先装置カラープロファイルで提供されることを特徴とする請求項17

記載の方法。

【請求項21】更に、前記カラー画像データに対応する画像特有の色域境界記述をアクセスするステップと、前記カラー画像データを前記画像特有の色域境界記述に記述されている画像特有の色域境界の中から前記宛先装置に対応する宛先色域境界記述に記述されている宛先色域境界の中へマッピングするステップとを含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項22】前記画像特有の色域境界記述は、データファイルからアクセスされることを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項23】前記画像特有の色域境界記述は、前記カラー画像データも含むデータファイルからアクセスされることを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項24】前記宛先色域境界記述は、前記宛先装置カラープロファイルで提供されることを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項25】前記画像特有の色域境界記述をアクセスするステップは、前記カラー画像データを伸張するステップの後に前記カラー画像データから前記画像特有の色域境界記述を取り出すステップを含むことを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項26】前記画像特有の色域境界記述をアクセスするステップは、前記カラー画像データを伸張するステップと同時に前記カラー画像データから前記画像特有の色域境界記述を取り出すステップを含むことを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項27】前記宛先装置の色空間はCMYKの色空間であることを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項28】前記装置及び観察条件から独立した色空間はJabの色空間であることを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項29】前記宛先装置カラープロファイルは色見かけルックアップテーブルを含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項30】前記カラー画像データを装置及び観察条件から独立した前記色空間から前記宛先装置の色空間へ変換するステップは、前記宛先装置カラープロファイルの前記色見かけルックアップテーブルを利用することを特徴とする請求項29記載の方法。

【請求項31】前記カラー画像データを伸張するステップは、離散的逆コサイン変換伸張を含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項32】前記カラー画像データを伸張するステップは、ハフマン復号伸張を含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項33】前記カラー画像データを伸張するステップは、逆ウェーブレットベース伸張を含むことを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項34】前記宛先装置はプリンタであることを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項35】更に、前記宛先従属のカラー画像データを

データファイルに格納するステップを有することを特徴とする請求項16記載の方法。

【請求項36】宛先色見かけルックアップテーブルと宛先色域境界記述とを含む宛先装置カラープロファイルを有し、

- 5 宛先装置の色空間を利用する宛先装置へ出力するために、供給元色見かけルックアップテーブルと供給元色域境界記述とを含む供給元装置カラープロファイルを有する供給元装置から供給元装置の色空間で提供されるカラー画像データを管理する方法であって、前記供給元装置カラープロファイルから前記供給元色見かけルックアップテーブルをアクセスするステップと、前記供給元色見かけルックアップテーブルを使用して、前記カラー画像データを前記供給元装置の色空間から装置及び観察条件から独立した色空間へ変換することにより、装置に依存しないカラー画像データを作成するステップと、前記装置に依存しないカラー画像データを装置及び観察条件から独立した色空間及び圧縮フォーマットへ圧縮するステップと、装置及び観察条件から独立した色空間で、且つ圧縮フォーマットの前記装置に依存しないカラー画像データを転送するステップと、装置及び観察条件から独立した色空間で、且つ圧縮フォーマットの前記装置に依存しないカラー画像データをアクセスするステップと、前記装置に依存しないカラー画像データを装置及び観察条件から独立した色空間及び伸張フォーマットへ伸張するステップと、前記装置に依存しないカラー画像データに対応する画像特有の色域境界記述をアクセスするステップと、前記宛先装置カラープロファイルから前記宛先色見かけルックアップテーブル及び前記宛先色域境界記述をアクセスするステップと、前記装置に依存しないカラー画像データを前記画像特有の色域境界記述に記述されている画像特有の色域境界の中から前記宛先色域境界記述に記述されている宛先色域境界の中へマッピングするステップと、前記宛先色見かけルックアップテーブルを使用して、前記装置に依存しないカラー画像データを前記宛先装置の色空間へ変換することにより、前記宛先装置で出力する宛先従属のカラー画像データを作成するステップとを有することを特徴とする方法。

【請求項37】宛先色見かけルックアップテーブルと宛先色域境界記述とを含む宛先装置カラープロファイルを有し、宛先装置の色空間を利用する宛先装置へ出力するために、供給元色見かけルックアップテーブルと供給元色域境界記述とを含む供給元装置カラープロファイルを有する供給元装置から供給元装置の色空間で提供されるカラー画像データを管理する装置であって、請求項1乃至請求項36の何れか1項に記載の方法を実行するために実行可能であるプロセスステップを格納するプログラムメモリと、前記プログラムメモリに格納されたプロセスステップを実行するプロセッサとを有することを特徴とする装置。

【請求項38】宛先色見かけルックアップテーブルと宛先色域境界記述とを含む宛先装置カラープロファイルを有し、宛先装置の色空間を利用する宛先装置へ出力するために、供給元色見かけルックアップテーブルと供給元色域境界記述とを含む供給元装置カラープロファイルを有する供給

元装置から供給元装置の色空間で提供されるカラー画像データを管理する、コンピュータ読み取り可能媒体に格納されたコンピュータ実行可能プロセスステップであって、前記コンピュータ実行可能プロセスステップは、請求項1乃至請求項36の何れか1項に記載の方法を行うために実行可能なプロセスステップを有することを特徴とするコンピュータ実行可能プロセスステップ。

- 60 【請求項39】宛先色見かけルックアップテーブルと宛先色域境界記述とを含む宛先装置カラープロファイルを有し、宛先装置の色空間を利用する宛先装置へ出力するために、供給元色見かけルックアップテーブルと供給元色域境界記述とを含む供給元装置カラープロファイルを有する供給元装置から供給元装置の色空間で提供されるカラー画像データを管理するコンピュータ実行可能プロセスステップを格納するコンピュータ読み取り可能媒体であって、前記コンピュータ実行可能プロセスステップは、請求項1乃至請求項36の何れか1項に記載の方法を行うために実行可能なプロセスステップを有することを特徴とするコンピュータ読み取り可能媒体。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像ファイルを作成することによる画像圧縮と色管理の組み合わせに関する。カラー画像データは、装置及び観察条件から独立した色空間で提供され、圧縮される。カラー画像ファイルは、宛先装置で出力するのに好都合なカラー画像データの転送を可能とし、カラー画像データの色空間への変換及び宛先装置の色域境界の判定に供給元装置カラープロファイルは不要である。

【0002】

- 85 【従来の技術】カラー画像をモニタに表示したり、カラープリンタでプリントする場合、通常カラー画像を演算環境に置く。インターネットをはじめとして、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラなどのデジタルカラー装置の普及に伴い、カラー画像が演算環境で使用される頻度は著しく増加しており、今後も増加し続けるであろう。カラー画像に対応するデータは、一般にハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク又はCD-ROMなどの何らかの種類の記録媒体に設けられたデータファイルに格納されるので、他の装置で出力する際には、カラー画像データをその装置へ転送することができる。

95 【0003】カラー画像データは、スキャナ、フロッピーディスク、CD-ROM、インターネット、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラなどの多様な入力装置からコンピュータ又は演算装置に提供される。その後、カラー画像データをモニタ、プリンタ、デジタルプロジェクタ、デジタルカメラ及びデジタルビデオカメラなどの多様な出力装置へ送信することにより、デジタル画像データを見ることができる。通常、このような入力装置や出力装置は、それぞれ、その装置特有の色空間で動作

する。装置が異なれば、媒体、着色法などの組み合わせも異なり、その出力もそれぞれ異なる観察条件の下で観察されることになるため、1つの画像であっても、装置毎に色が異なって見える。例えば、モニタは、典型的には、カラー画像を生成するために黒色の画面上で赤、緑、青の光を利用し、従って、RGB 色空間で動作するといえる。これに対し、プリンタは、典型的には、白色の媒体の上でシアン、マゼンタ、イエロー及びブラックの色インクを組み合わせることによって色を生成するので、CMYK 色空間で動作するといえる。また、2つの装置が同じ色空間で動作することはあり得るが、同じ色見かけを得るために同じ様式で色を混合するとは限らないということが問題を更に複雑にしている。ある装置が色を再現する特徴的な方式を、その装置の色空間と呼ぶことが多い。装置の色空間を記述した情報を装置カラープロファイルと呼ぶ。

【0004】色空間が異なり、1つの色空間の色を混合し、表現する方式が異なることに加えて、それぞれの装置が所定の観察条件の下で表現できる色の範囲にも著しく大きなばらつきがある。例えば、モニタは赤色に関しては限られた範囲でしか色を表示できないが、プリンタは広い範囲に渡って赤を表示することができる。この色域の限界の測定値を、一般にその装置の色域境界といい、ある観察条件の下における装置の色域境界を記述している。

【0005】装置間で色の再現特性に相違があるため、各装置のカラープロファイルの差異により、入力装置による当初の記録から最終的な出力装置での表示に至るまでにその差異がカラー画像の見かけに最終的には導入されてしまうという不都合な影響を緩和する目的で、従来より、色管理システムを利用するのが一般的である。従来の色管理システムは、使用される入力装置と出力装置に関わらず、画像データファイルに格納されているカラー画像データを入力装置の色空間及び色域境界から出力装置の色空間及び色域境界に変換することにより、カラー画像の見かけを同じにしようとするものである。多くの色管理システムは、カラー画像の見かけを同じにしようとするのではなく、カラー画像の再生を優先している。この色管理プロセスでは、一般に入力装置の装置カラープロファイルと、出力装置の装置カラープロファイルとを使用しなければならない。カラープロファイルは、特定の装置により利用される色空間と、それを利用する方式とに関する情報を提供する。

【0006】更に考慮すべき事項は、カラー画像ファイルの大きさの問題である。ファイルの大きさの関係上、通常カラー画像データは JPEG (Joint Photographic Experts Group) フォーマットなどの標準圧縮フォーマットのデータファイルに維持される。JPEG フォーマットを実現するために、カラー画像データは RGB などの当初の供給元装置の色空間からより効率良く圧縮できる YUV などの暫定色空間に変換される。YUV 色空間はテレビ放送で一般に使用されている測色法であり、Y は輝

度信号、U 及び V はクロミナンス信号である。画像データはサンプリングされ、コサイン係数を量子化して、整数に変換する離散的コサイン変換 (DCT) アルゴリズムを使用して圧縮される。最新の JPEG2000 規格に従えば、DCT アルゴリズムの代わりにウェーブレットベース圧縮アルゴリズムを利用する。更に、ハフマン符号化を使用して画像データを更に圧縮し、その後、JPEG ファイルに格納する。そこで、JPEG ファイルを別の演算装置へ転送することができ、その後、画像データを伸張し、元の RGB 色空間の供給元画像データを回復するように再び YUV から RGB に変換するのであるが、その時、圧縮に起因する多少の損失が生じる。このように、JPEG 方式は、プロセスの始まりにおける画像データの色空間がプロセスの終わりにおける画像データの色空間と同じであるエンド・ツー・エンドプロセスである。回復後の RGB 画像データを、プリンタ用の CMYK 色空間などの、宛先装置に対応する色空間に変換することができ、その後、画像データを宛先装置へ送信し、出力させる。

【0007】

【本発明が解決しようとする課題】しかし、前述したように、供給元 (入力) 装置の色空間から宛先 (出力) 装置の色空間への画像データの変換に伴って、最終的に宛先装置で出力されたときの画像の見かけに著しく大きな相違が現れる場合がある。このため、JPEG ファイルを伸張し、伸張 RGB カラー画像データに再変換した後に、色管理プロセスを導入することが多い。前述したように、従来の色管理システムは、カラー画像データの見かけを供給元装置の色空間及び色域境界から宛先装置の色空間及び色域境界に整合させるために、少なくとも2つのカラープロファイル、すなわち、供給元装置からのカラープロファイルと、宛先装置からのカラープロファイルとを利用している。

【0008】例えば、現在、International Color Consortium (ICC) Reference Implementation に合わせて稼働中である色管理システムは、標準化カラーモデルに基づく装置プロファイルを利用している。ICC 色管理システムは、供給元装置及び宛先装置について ICC 装置プロファイルとして知られているものを利用する。ICC 装置プロファイルは装置特有の色見かけルックアップテーブルと、装置特有の色域境界記述とを含む。JPEG 画像ファイルの伸張後、伸張された回復後の RGB 色空間のカラー画像データを取り出し、それを、International Commission on Illumination's (CIE) Color Appearance Model (CAM), CIECAM97s JCh 色空間などの規格に従って、Jab のような、装置及び観察条件から独立した標準化色空間に変換する色管理モジュール (CMM) を実現する。Jab 色空間は、Jch 色空間の円筒座標系の方形座標系バージョンである。Jch の J は明度、C は彩度、h は色相を表す。この標準化色空間では、特定の装置又は特定の観察条件とは無関係に画像の見かけを表す。

【0009】この例では、この標準化色空間への変換は、

供給元装置の ICC カラープロファイルの装置特有の色見かけルックアップテーブルを利用することにより実行される。Jab 色空間への変換後、供給元装置と宛先装置の装置特有の色域境界記述を利用して、宛先装置の色域内に適合するように画像データの色域をマッピングする。次に、宛先装置の ICC 装置プロファイルから取り出した装置特有の色見かけルックアップテーブルを使用して、画像データを Jab 色空間からプリンタ用 CMYK 色空間などの宛先装置色空間に変換する。カラー画像データを宛先装置の色域へより効率良く、宛先装置により適合させて色域マッピングするために、以上説明した色域マッピングのプロセスは供給元装置特有の色域境界記述ではなく、画像特有の色域境界記述を利用して実行されても良い。その後、宛先装置色空間にあるカラー画像データを宛先装置へ送信し、出力させる。

【0010】従来の画像圧縮方式と色管理方式の上述のような組み合わせは、いくつかの理由により効率が悪い。第一に、上述の圧縮と色管理の組み合わせプロセスでは、カラー画像データを当初の供給元装置色空間から宛先装置色空間に変換するために4回の色空間変換が必要である (RGB-YUV-RGB-Jab-CMYK)。これらの変換は、カラー画像ファイルを伸張し、宛先装置での出力に備えるたびに、処理オーバーヘッドに関して大きな損失をもたらす。第二に、従来の色管理方式によれば、画像を宛先装置で出力する前に色管理を支援するために、供給元装置のカラープロファイルを圧縮 JPEG 画像ファイルと共に送信しなければならない。その結果、画像ファイルの大きさは増し、画像ファイルの管理は複雑になる。

【0011】
【課題を解決するための手段】本発明は、供給元装置カラープロファイルを使用して、カラー画像データを装置及び観察条件から独立した標準化色空間に圧縮前に変換する画像圧縮・色管理方式を提供することにより、上記の問題に対処する。後の伸張時に、色管理システムは、カラー画像データを宛先装置で出力する前に、宛先装置カラープロファイルに対応するように必要に応じてカラー画像データを変換することができる。更に、本発明は、画像特有の色域境界記述をカラー画像データから取り出し、カラー画像データを宛先装置で出力する前に、それを使用して色管理プロセスを実行し、それにより、色管理プロセス中に供給元装置の装置プロファイルを使用する必要を無くした画像圧縮・色管理方式を提供することにより、上記の問題に対処する。

【0012】すなわち、本発明の第1の態様では、供給元装置色空間でカラー画像データを提供する供給元装置からカラー画像データを獲得する。次に、供給元装置に対応する供給元装置カラープロファイルをアクセスし、その後、供給元装置カラープロファイルを使用して、カラー画像データを供給元装置色空間から装置及び観察条件から独立した標準化色空間に変換し、それにより、装置に依存しないカラー画像データを作成する。好ましい形態においては、装置及び観察条件から独立した標準化

色空間は Jab 色空間である。次に、装置に依存しないカラー画像データを圧縮し、データのサイズを縮小する。好ましい形態では、装置に依存しないカラー画像データの圧縮は、離散的コサイン変換 (DCT) アルゴリズム及びハフマン符号化アルゴリズムを使用することから成り、圧縮後の装置に依存しないカラー画像データはファイルに格納される。また、好ましい形態においては、圧縮に先立って、装置に依存しないカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出し、圧縮後の、装置に依存しないカラー画像データと共にファイルに格納する。

【0013】この構成をとることにより、本発明は圧縮カラー画像データを装置及び観察条件から独立した標準化色空間で提供するため、カラー画像データを色管理方式において直接にアクセスし、伸張し、使用することができる。従って、本発明によれば、圧縮プロセス及び色管理プロセス中におけるカラー画像データの色空間変換の回数が減少し、更に、供給元カラープロファイルを受信側へ送信する必要がなくなるので、カラー画像ファイルを伸張し、宛先装置での出力に備えるたびの処理オーバーヘッドも節減される。

【0014】本発明の別の態様では、先に説明したプロセスに従って作成された圧縮後の、装置に依存しないカラー画像データをアクセスし、その後、伸張する。好ましい形態においては、圧縮後の、装置に依存しないカラー画像データをファイルからアクセスし、装置及び観察条件から独立した標準化色空間は Jab 色空間である。また、好ましい形態では、装置に依存しないカラー画像データの伸張は離散的逆コサイン変換 (DCT) アルゴリズムと、ハフマン復号アルゴリズムとを使用することから成る。次に、宛先装置に対応する宛先装置カラープロファイルをアクセスする。装置に依存しないカラー画像データを宛先装置カラープロファイルを使用して、装置及び観察条件から独立した標準化色空間から宛先装置の色空間に変換し、それにより、宛先装置で出力すべき宛先従属カラー画像データを作成する。

【0015】更に、本発明の好ましい実施形態は、装置に依存しないカラー画像データに対応する画像特有の色域境界記述をアクセスする。好ましい実施形態においては、圧縮に先立って、装置に依存しないカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出し、装置に依存しない圧縮カラー画像データを格納しているファイルにそれを格納する。次に、ファイルから画像特有の色域境界記述をアクセスする。圧縮前に装置に依存しないカラー画像データから画像独立の色域境界記述を取り出さない実施形態では、後の色管理中のアクセスと使用に備えて、伸張後に、装置に依存しないカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出す。次に、装置に依存しないカラー画像データを画像特有の色域境界記述から、宛先装置カラープロファイルから得られた宛先特有色域境界記述へマッピングする。上述したように、宛先装置カラープロファイルを使用することにより宛先装置色空間に変換されるのは、色域マッピングされたデータであ

る。

【0016】この構成をとることにより、本発明は、装置及び観察条件から独立した標準化色空間にある圧縮カラー画像データを提供するので、色管理方式においてははこのカラー画像データを直接アクセスし、伸張し、使用することができる。従って、本発明によれば、圧縮プロセス及び色管理プロセスの中のカラー画像データの色空間変換の回数が減少するため、カラー画像データを伸張し、宛先装置での出力に備えるための処理オーバーヘッドが節減される。更に、本発明では、画像を宛先装置で出力する前に色管理を支援するために供給元装置のカラープロファイルを使用する必要が少なくなる。その結果、カラー画像データのサイズが縮小される。

【0017】以上、本発明の特徴を短時間で理解できるように簡単な概要を述べた。以下の本発明の好ましい実施形態の詳細な説明を添付の図面と関連させながら参照することにより、本発明をより完璧に理解することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施に関連して使用できる演算機器、周辺装置及びデジタル装置を含む典型的な演算システムの外観を示す図である。演算機器40は、パーソナルコンピュータ（以下、「PC」と略す）、好ましくはMicrosoftのWindows 95、Windows 98又はWindows NTなどのウィンドウ環境を有するIBMのPCコンパチブルコンピュータを備えるホストプロセッサ41を含むが、Macintosh コンピュータ又はWindowsを使用しないコンピュータであっても差し支えない。この演算機器40と組み合わせて、表示画面42を含むカラーモニタ43、テキストデータ及びユーザ指令を入力するためのキーボード46、指示装置47が設けられている。指示装置47は、表示画面42に表示されるオブジェクトを指示し、操作するためのマウスであるのが好ましい。

【0019】演算機器40は、コンピュータ固定ディスク45及び／又はフロッピーディスクドライブ44などのコンピュータ読み取り可能記憶媒体を更に含む。フロッピーディスクドライブ44は、取り外し可能な記憶媒体に格納された画像データ、コンピュータ実行可能プロセスステップ、アプリケーションプログラムなどの情報を演算機器40がアクセスできるようにするための手段を構成する。演算機器40が取り外し可能なCD-ROM媒体に格納された情報をアクセスできるように、演算機器40に同様のCD-ROM インタフェース（図示せず）を設けても良い。

【0020】プリンタ50は、紙又はスライドなどの記録媒体にカラー画像を形成するプリンタ、好ましくはカラーバブルジェットプリンタである。しかし、プリンタが演算機器40とインタフェース可能であれば、他のプリンタと組み合わせても本発明を適用できる。更に、文書や画像を走査し、そのデータを演算機器40へ送信するためにデジタルカラーキャナ70が設けられており、

また、デジタル画像を演算機器40へ送信するためにデジタルカラーカメラ60が設けられている。演算機器40がデジタルビデオカメラなどの他の画像供給源から、あるいはローカルエリアネットワーク又はインターネットからネットワークインタフェースバス80を介してデジタル画像データを収集しても良いことは言うまでもない。

【0021】図2は、演算機器40のホストプロセッサ41の内部構成を示す詳細ブロック図である。図2に示すように、ホストプロセッサ41はコンピュータバス114とインタフェースする中央処理装置（CPU）113を含む。コンピュータバス114には、固定ディスク45、ネットワークインタフェース109、主メモリ（RAM）116、読み取り専用メモリ（ROM）117、フロッピーディスクインタフェース119、モニタ43に接続するディスプレイインタフェース120、キーボード46に接続するキーボードインタフェース122、マウス47に接続するマウスインタフェース123、スキャナ70に接続するスキャナインタフェース124、プリンタ50に接続するプリンタインタフェース125、及びデジタルカメラ60に接続するデジタルカメラインタフェース126もインタフェースしている。

【0022】主メモリ116は、ソフトウェアアプリケーション及び装置ドライバの実行中にCPU113にRAMの記憶内容を提供するように、コンピュータバス114とインタフェースしている。すなわち、CPU113は固定ディスク45、別の記憶装置、又はネットワークなどの他の何らかのデータ源からプロセスステップを主メモリ116の一領域にロードする。次に、CPU113はアプリケーション及び装置ドライバを実行するために、主メモリ116から格納されたプロセスステップを実行する。主メモリ116はカラー画像などのデータを格納でき、CPU113はプロセスステップの実行中に、そのデータをアクセスすることができる。

【0023】また、図2に示すように、固定ディスク45は、典型的にはオペレーティングシステムと、色管理モジュールを含む、画像処理アプリケーションなどのアプリケーションプログラムと、デジタルカメラ、モニタ、プリンタ、スキャナ及び他のドライバを含む装置ドライバと、画像ファイルと、その他のファイルと、デジタルカメラ60のデジタルカメラカラープロファイル131と、モニタ43のモニタカラープロファイル132と、プリンタ50のプリンタカラープロファイル133と、スキャナ70のスキャナカラープロファイル134と、その他の装置及び周辺装置（図示せず）のカラープロファイル135とを格納している。本発明は、CPU113による実行のために固定ディスク45に格納されているコンピュータ実行可能プログラムステップにより実行されるのが好ましい。

【0024】図3は、本発明による画像データ圧縮と色管理の組み合わせを説明するためのシステムレベルフローチャートである。一般的には、本発明はカラー画像デ

ータをどの宛先装置に対しても1つの色管理方式により直接にアクセスし、伸張し、その後、使用することができるよう、装置と観察条件とから独立した標準化色空間に圧縮カラー画像データを含むカラー画像ファイルを直接作成しようとするものである。

【0025】上述したように、周知の色管理システムと画像圧縮システムとを別個に扱うと、その結果、それらを組み合わせた場合、各々のシステムで何回かの色空間変換が実行されることになり、また、宛先装置へ画像を出力するときに画像を調整するたびに色管理のために宛先装置と提供元装置とについてカラープロファイルをアクセスする必要が生じるため、効率は大きく低下してしまう。本発明は、装置及び観察条件から独立した色空間フォーマットで圧縮画像データを格納することにより、そのような不都合を低減する。装置と観察条件とから独立した色空間を用いることにより、色空間をそれ以上暫定的に変換する必要なく、色管理モジュールにより直接に画像データを他の演算機器へ転送し、伸張し、処理して、宛先装置へ出力することができるようになる。

【0026】また、装置及び観察条件から独立した色空間は、データ供給元装置に対応する色見かけルックアップテーブルの必要なく装置及び観察条件から独立した色空間から宛先装置色空間へ色管理モジュールにより画像データを変換することを可能にする。また、本発明では、宛先装置特有の色域境界記述への画像データの色域マッピングを実行するためにデータ供給元装置特有の色域境界記述を使用するのではなく、画像特有の色域境界記述を取り出し、それを使用する。このようにすると、色管理プロセス中、装置特有の色見かけルックアップテーブルも供給元装置に対応する装置特有の色域境界記述も不要になる。従って、本発明においては、色管理方式で後に使用するために画像データと共に供給元装置のカラープロファイルを送信する必要も少なくなる。

【0027】上述したように、本発明は、主メモリ116によるアクセス及びCPU113による後の使用に備えて、ホストプロセッサ41の固定ディスク45に格納されるコンピュータ実行可能プログラムステップにより実行されるのが好ましい。アプリケーションプログラム又はモニタドライバなどのドライバのような別の手段を介して本発明を実施しても良いことは言うまでもない。また、ASICsなどの技法を使用して、本発明をハードウェアで直接実現しても良い。

【0028】図3のステップS301に戻って説明を続けると、本発明を実行するためのステップはスキャナ70、デジタルカメラ60などの供給元装置からのカラー画像データ、又はインターネットからネットワークインタフェースバス80を介して検索された画像を獲得することによって始まる。例えば、画像に対応するカラー画像データは、画像を走査し、RGB色空間(赤、緑、青)のカラー画像データをホストプロセッサ41に提供するスキャナ70から得られても良い。次に、供給元装置から画像に対応するカラー画像データが提供された後、C

PU113は、この後のカラー画像データの別の色空間への変換で使用するために、供給元装置に対応するカラープロファイルを固定ディスク45からアクセスする(ステップS302)。上述したように、ある装置のカラープロファイルは、色標準と比較した形でその装置の色特性に関する情報を提供する。カラープロファイルは色見かけルックアップテーブルと、色域境界記述とを含み、それらは、それぞれ対応する特定の装置に特有のものである。例えば、カラー画像データをスキャナ70から得た場合、ステップS301で得られたカラー画像データをそのカラー画像データが提供されたときの供給元装置色空間から別の色空間へ変換する際に使用するために、スキャナのカラープロファイル134をアクセスするだろう。固定ディスク45で提供されるカラープロファイル131~135はICC(International Color Consortium)の装置プロファイルであるのが好ましい。ICC装置プロファイルは、ある特定の装置に対応する色見かけルックアップテーブル及び色域境界記述に関する標準化フォーマットを有する。色見かけルックアップテーブルは、1つの装置から別の装置へ色を整合させるために利用される。更に、色域境界記述は、装置が色の範囲を生成する能力の限界を記述するために利用される。

【0029】ステップS303では、供給元装置のカラープロファイルからの色見かけルックアップテーブルを利用して、カラー画像データを装置及び観察条件から独立した色空間へ変換する。この変換は、カラー画像データの圧縮につながると共に、後にカラー画像データを出力のために宛先装置へ送信するのに先立ち、宛先装置の色能力に整合させるためにカラー画像データを調整することが望まれた時点で色管理に都合の良い色空間にカラー画像データが存在することになるように実行される。装置及び観察条件から独立した色空間とは、特定の装置又は特定の観察条件に従属しない中性色空間であるのが好ましい。本発明において、装置及び観察条件から独立した色空間として使用するのが好ましい色空間は、Jab色空間である。Jabは、Jchとして知られている円筒座標系色空間の方形座標系変換である。Jch色空間における「J」は明度、「c」は彩度、「h」は色相を表す。これを、 $a = c * \sin(h)$ 及び $b = c * \cos(h)$ の式によりJab色空間へ変換する。好ましいJab色空間は、International Commission on Illumination(CIE)により標準化された、CIECAM97sと呼ばれる1997 Standardized Interim Color Appearance Modelに基づいている。CIECAM97sは、入力刺激と、その刺激に関わる観察条件の記述とに基づいて色見かけを予測することができるモデルである。例えば、ステップS301で、ホストプロセッサ41にRGBフォーマットのカラー画像データを提供するようにカラー画像をスキャナ70により走査した場合、ステップS303では、スキャナカラープロファイル134に含まれるスキャナ色見かけルックアップテーブルを使用することにより、カラー画像データをRGBフォーマットからJabフォーマットへ変換し、それにより、カラ

一画像データを装置及び観察条件から独立した色空間へ変換する。

【0030】ステップS303で装置及び観察条件から独立した色空間へ変換した後、カラー画像データを圧縮する前に、圧縮前の変換済みカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出すことが望ましいか否かの判定を実行する（ステップS304）。上述したように、従来の色管理システムはカラー画像データを宛先装置が提供できる全ての色域の中でマッピングするために、供給元装置と宛先装置とのカラープロファイルからの色域境界記述を必要としていた。本発明によれば、画像を宛先装置で出力することが望まれるたびに、色管理システムによる後の使用に備えてカラー画像データと共に供給元装置のカラープロファイルを転送する必要はなく、色管理システムにより後に行われる調整のためにカラー画像データと共に画像特有の色域境界記述のみが提供されるように、圧縮に先だってカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出すことができる。すなわち、これは、カラー画像を宛先装置へ出力する前に色の整合が望まれるたびにカラー画像データと共に供給元装置のカラープロファイルを送信する必要がなくなるということを意味している。スキャナ70のスキャナカラープロファイル134のような供給元装置のカラープロファイルは色域境界記述に加えて色見かけルックアップテーブルを含むため、画像特有の色域境界記述より大きなファイルサイズを必要とする。

【0031】圧縮に先だってカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出すと決定されたならば、制御はステップS305へ進み、装置及び観察条件の色空間のカラー画像データの画像特有の色域境界記述を取り出す。通常、所定の画像は供給元装置が生成できる全ての範囲の色を使用するわけではないので、カラー画像データを供給した供給元装置に対応する色域境界記述を使用するより、画像特有の色域境界記述を使用する方が好ましい。例えば、写真などの自然画像は飽和色をほとんど含んでいない。色管理システムが画像特有の色域境界記述ではなく、供給元装置の色域境界記述を使用すると、カラー画像データを不必要に圧縮してしまうことになるであろう。圧縮に先立って画像特有の色域境界記述を取り出さないことが決定された場合には、制御はステップS306へ移行する。ステップS305で画像特有の境界記述を取り出した場合には、取り出し完了後、制御はステップS306へ移行する。

【0032】ステップS306では、カラー画像データを格納するのに必要なファイルのサイズを縮小するために、装置及び観察条件から独立した色空間にあるカラー画像データを圧縮する。この圧縮プロセスを、以下に図4を参照しながら更に詳細に説明する。装置及び観察条件から独立した色空間にあるカラー画像データを圧縮したならば、ステップS307で、そのデータをファイルに格納する。尚、ステップS307は好ましい実施形態であるが、圧縮後の装置に特有ではないカラー画像デー

タを利用するために、別の演算装置によりこのデータを使用するためのローカルエリアネットワーク又はインターネットを介してデータを転送するなどの他の手段を構っても良いことに注意すべきである。従って、本発明では、装置及び観察条件から独立した色空間で圧縮カラー画像データを提供し、それにより、暫定色空間へ更に変換する必要なく、圧縮カラー画像データを色管理システムにより直接アクセスし、伸張し、調整することができるように、画像データ圧縮のステップと色管理のステップを組み合わせているのである。

【0033】ステップS308では、圧縮された、装置及び観察条件から独立した色空間にあるカラー画像データを含む圧縮ファイルを、上述した図1のコンピュータシステム40と同じ構成要素、周辺装置、装置、構造、オペレーティングシステム、プログラム、ドライバ及びファイルに関して同一の必要条件にほぼ適合するコンピュータシステムへ転送する。更に、この他方のコンピュータシステムのホストプロセッサは、上述した図2に示すシステムと同じ構造を有し、且つ同じオペレーティングシステム、プログラム、ドライバ及びファイルを含む。しかし、別のコンピュータシステムを使用する構成は単なる一例であり、ステップS307で作成した圧縮ファイルを、後にモニタ43又はプリンタ50などの宛先装置で出力するためにCPU113がアクセスできるように、単にコンピュータシステム40のホストプロセッサ41の固定ディスク45に格納しておいても良いことに注意すべきである。

【0034】圧縮ファイルを転送した後、装置及び観察条件から独立した色空間、及び圧縮フォーマットで、圧縮ファイルからカラー画像データをアクセスする（ステップS309）。上述したように、圧縮後の、装置に依存しないカラー画像データを格納し、転送するためにファイルを使用するのが好ましい実施形態であるが、圧縮後の、装置に依存しないカラー画像データを格納し、且つ／又は転送するために、インターネットなどの他の手段を使用しても差し支えない。このようにすれば、インターネット又は他の手段から直接、データをアクセスできる。カラー画像データをアクセスしたならば、カラー画像データを伸張フォーマットへ伸張するのであるが、このときのデータは、依然として、装置及び観察条件から独立した色空間にとどまっている（ステップS310）。この伸張プロセスについて、図5を参照して更に詳細に説明する。伸張後のカラー画像データを供給元装置により利用されている供給元装置色空間に再び変換する従来の圧縮方式とは異なり、本発明では、伸張の直接の結果として、装置及び観察条件から独立した色空間でカラー画像データを提供するので、伸張後、直ちに色管理システムによる調整を実行することができる。ステップS311では、装置及び観察条件から独立した色空間にある伸張後のカラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出すことが望まれるか否かを判定する。上述したように、このステップはステップS304及びS305

で既に実行されている可能性がある。或いは、画像特有の色域境界記述の取り出しをカラー画像データの転送、伸張の後に行うこともできる。ステップS 3 1 1で、画像特有の色域境界記述を取り出すことが決定されたならば、制御はステップS 3 1 2へ進み、装置及び観察条件から独立した色空間にある伸張カラー画像データから画像特有の色域境界記述を取り出す。その後、制御はステップS 3 1 3へ進む。これに対し、画像特有の色域境界記述の取り出しが既にステップS 3 0 4及びS 3 0 5で実行されていた場合には、制御はステップS 3 1 1から直接ステップS 3 1 3へ進む。

【0035】この時点で、カラー画像データは伸張されており、装置及び観察条件から独立した色空間にある。画像特有の色域境界記述は圧縮の前(ステップS 3 0 5)又は転送及び伸張の後(ステップS 3 1 2)に取り出されている。ここで、カラー画像データの色をそのデータを送信すべき宛先装置の色域境界記述に整合させ、且つカラー画像データを宛先装置により利用される色空間に変換するために、カラー画像データの色を管理する準備が整ったことになる。例えば、カラー画像データが初めにスキャナ70から得られた場合、このデータはRGB色空間でホストプロセッサ41に提供されている。上述したように、ステップS 3 0 1～S 3 0 8を利用して、カラー画像データをRGB色空間からJab色空間に変換し、Jab色空間のカラー画像データを圧縮し、Jab色空間の圧縮カラー画像データを圧縮ファイルに格納し、その後、そのファイルを転送して、伸張し、色管理を実行し、宛先装置へ出力することになると考えられる。

【0036】色管理はステップS 3 1 3で始まる。このステップでは、宛先装置に対応する色見かけルックアップテーブル及び色域境界記述を獲得するように、宛先装置のカラープロファイルをアクセスする。次に、ステップS 3 1 4では、装置及び観察条件から独立した色空間にあり且つ伸張フォーマットであるカラー画像データを画像特有の色域境界の中から宛先装置の色域境界の中へマッピングするために、色域マッピングを実行する。色域マッピングの完了後、宛先装置の色見かけルックアップテーブルを使用して、カラー画像データを装置及び観察条件から独立した色空間から宛先装置色空間に変換する(ステップS 3 1 5)。例えば、カラー画像データを出力するための宛先装置としてプリンタ50を選択した場合、ステップS 3 1 5では、Jabフォーマットであるカラー画像データをプリンタ50へ出力するためのCMYK色空間に変換することになる。ステップS 3 1 5でカラー画像データを宛先装置色空間に変換した後、制御は最終ステップS 3 1 6へ進み、この時点では宛先装置の色空間にあり且つ伸張フォーマットであるカラー画像データを出力のために宛先装置へ送信する。

【0037】このように、本発明は、画像データ圧縮と色管理を組み合わせることにより、これら2つのプロセスの間で通常行われるべき色空間変換の回数を少なくすると共に、カラー画像データを出力のために宛先装置へ

送信するのに先立って、後続する色域マッピング及び宛先装置色空間への変換中の使用に備えてカラー画像データと共に供給元装置のカラープロファイルを送信する必要を少なくする。好ましい実施形態では、色管理システムは色管理モジュール(CMM)として知られている装置により実現される。更に、好ましい実施形態では、カラー画像データが宛先装置での出力のためにアクセスされ、伸張されるたびに画像特有の色域境界記述を取り出すのではなく、ステップS 3 0 6で画像特有の色域境界記述の取り出しがカラー画像データの圧縮前にただ一度実行されるように、ステップS 3 0 5で取り出しを行う。

【0038】上述したように、図4は、図3のステップS 3 0 6で実行される画像データ圧縮を詳細に説明するためのフローチャートである。すなわち、図4のステップS 4 0 1では、装置及び観察条件から独立した色空間にあり且つ伸張フォーマットであるカラー画像データをアクセスすることにより、圧縮プロセスを開始する。次に、ステップS 4 0 2では、カラー画像データを限定されたデータのブロックとしてダウンサンプリングする。詳細に説明すると、好ましいモードにおいて、装置と観察条件とから独立した色空間はJab色空間である。この場合、 r_a 信号と r_b 信号を後の圧縮に備えて小さなデータのブロックとしてダウンサンプリングする。ステップS 4 0 3では、カラー画像データの各ダウンサンプルブロックを圧縮のために離散的コサイン変換アルゴリズムに従って処理する。この圧縮アルゴリズムはJPEG圧縮方法で利用されている。あるいは、離散的コサイン変換(DCT)の代わりにウェーブレットベースアルゴリズムを使用しても良い。いずれにしても、DCT又はウェーブレットベースアルゴリズムを適用した結果として得られた係数をステップS 4 0 4で量子化し、整数に変換する。次に、ステップS 4 0 5で、ハフマン符号化を利用することによりカラー画像データを更に圧縮する。ハフマン符号化は一般にJPEG圧縮で使用される。尚、ハフマン符号化は、事前定義済みハフマン符号化テーブルを使用するか、又は圧縮を改善するための画像特有のハフマン符号化テーブルを使用することにより実現できる。Jab色空間のカラー画像データの圧縮がステップS 4 0 3～S 4 0 5で完了した後、制御は図3のステップS 3 0 7に戻る(ステップS 4 0 6)。

【0039】図5に更に詳細に示すように、このプロセスと逆のプロセスが図3の伸張ステップS 3 1 0で実行される。まず、ステップS 5 0 1では、装置及び観察条件から独立した色空間にあり、且つ圧縮フォーマットであるカラー画像データを伸張のためにアクセスする(ステップS 5 0 1)。次に、ステップS 5 0 2では、装置及び観察条件から独立した色空間にあり、且つ圧縮フォーマットであるカラー画像データをハフマン復号プロセスに従って処理する。このハフマン復号プロセスは、本質的には先に図4のステップS 4 0 5に関連して説明したハフマン符号化プロセスの逆である。カラー画像データを圧縮する際にどちらのアルゴリズムを使用したかに応

じて、カラー画像データを逆 DCT アルゴリズム又は逆ウェーブレットベースアルゴリズムのいずれかに従って処理することにより更に伸張し、カラー画像データの伸張を完了する（ステップ S 5 0 3）。従って、この処理の結果得られるカラー画像データは、装置及び観察条件から独立した色空間及び伸張フォーマットで提供されることになる。その後、制御は図 3 のステップ S 3 1 1 に戻る（ステップ S 5 0 4）。

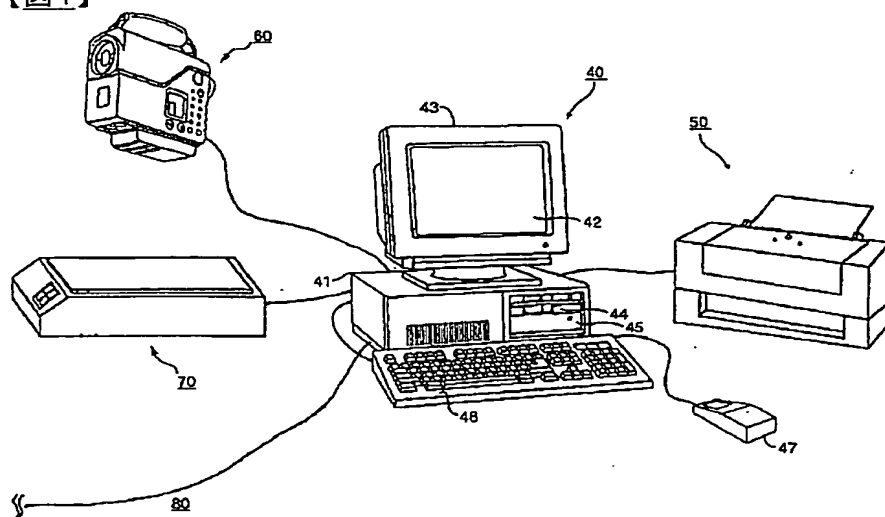
- 【0 0 4 0】特定の実施形態に関して本発明を説明した。
- 10 本発明は以上説明した実施形態に限定されず、当業者により本発明の趣旨から逸脱することなく様々な変更や変形を実施し得ることを理解すべきである。

図の説明

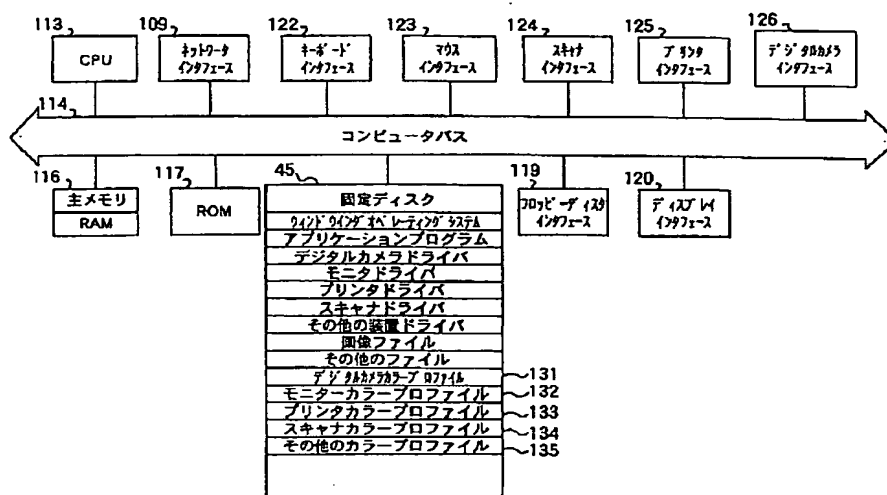
- 15
-
- 【図面の簡単な説明】
- 【図 1】 本発明を実現しうる代表的なコンピュータシステムを示す図。
- 20 【図 2】 図 1 のコンピュータシステムに示されているコンピュータ機器の内部構造を示す詳細なブロック図。
- 【図 3】 本発明による画像データ圧縮と色管理の組み合わせをシステムレベルで説明するためのフローチャート。
- 【図 4】 本発明による画像データ圧縮を詳細に説明するフローチャート。
- 25 【図 5】 本発明による画像データ伸張を詳細に説明するフローチャート。

図面

【図1】

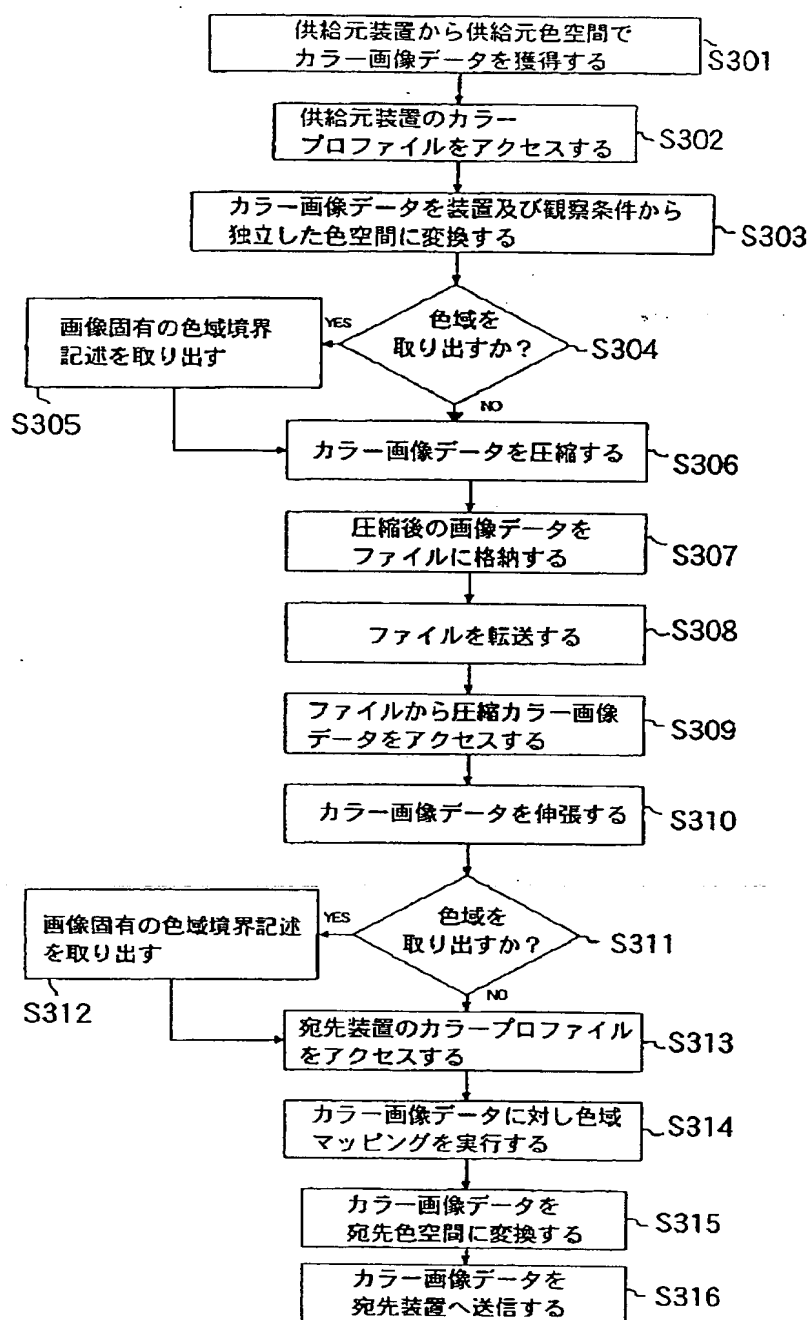


【図2】

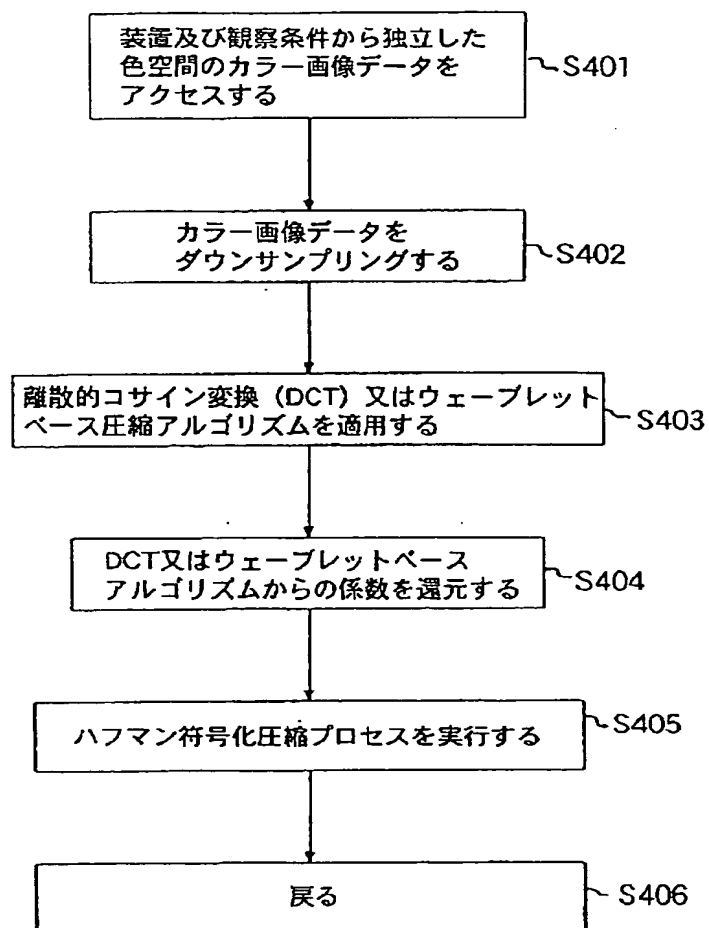


【図3】

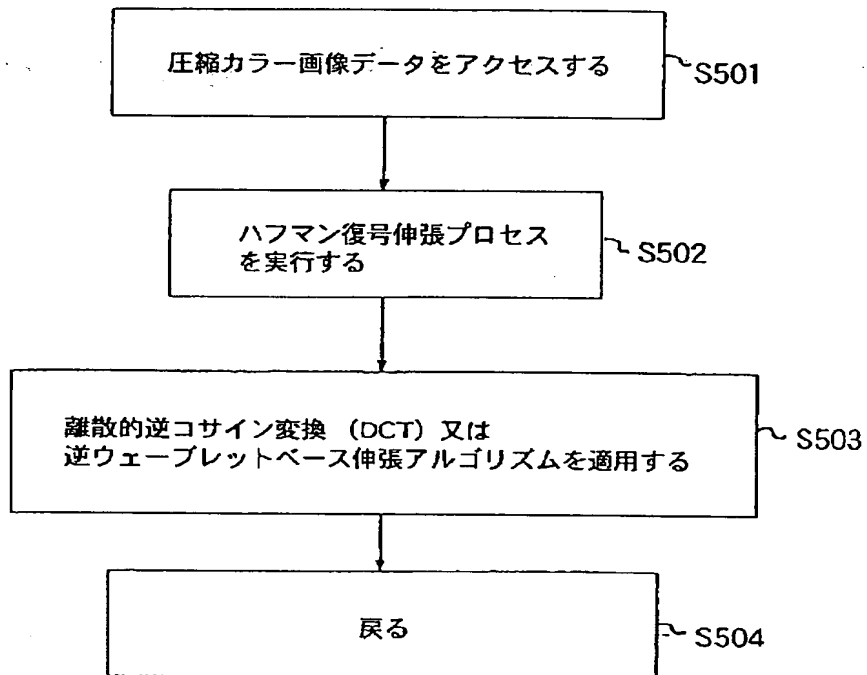




【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)